

TEKNIK PERLUCUTAN UDARA BARI PENYINGKIRAN
AMONIA DARI AKUAKULTUR

Mohd.Yaccob Abdul Rahman
Mohd.Rashid Mohd.Yusof
Jabatan Kejuruteraan Kimia,
Fakulti Kejuruteraan Kimia dan Kejuruteraan Sumber Asli,
Universiti Teknologi Malaysia,
54100, Kuala Lumpur

Dibentangkan di:
Seminar Kebangsaan
Pengurusan Air & Airsisa
20-21 Jun 1989
Kuala Lumpur

TEKNIK PERLUCUTAN UDARA BAGI PENYINGKIRAN AMONIA DARI AKUAKULTUR

Mohd Yaccob A.R., Mohd Rashid M.Y.,
Jabatan Kejuruteraan Kimia,
Fakulti Kejuruteraan Kimia dan Kejuruteraan Sumber Asli,
Universiti Teknologi Malaysia,
54100, Kuala Lumpur

ABSTRAK

Kajian menunjukkan bahawa pertambahan kadar kematian ikan siakap (*Lates Calcarifer*) didalam sebuah kolam akuakultur telah disebabkan oleh peningkatan Amonia tak berion yang melebihi tahap optimum (0.0018 ppm) kepada tahap toksik (0.0198 ppm). Sebuah turus perlucutan udara setinggi 5.0 meter x 0.2 meter lebar garispusat telah direkabentuk untuk penyingkiran 91% daripada amonia tersebut. Kaedah rekabentuk serta faktor-faktor yang mempengaruhi rekabentuk turus perlucutan udara tersebut seterusnya dibincangkan di dalam kertas kerja ini.

PENGENALAN

Kehadiran persekitaran berakuatik seperti paya, muara sungai, lagun dan lembah menyebabkan Pantai Timur Semenanjung Malaysia mempunyai masa hadapan yang cerah di dalam perusahaan akuakultur terutamanya penternakan ikan siakap (*Lates Calcarifer*).

Walaubagaimana, kajian yang telah dijalankan di beberapa buah stesen ternakan ikan siakap di Mengabang, Terengganu dari tahun 1983 hingga 1987 mendapati kadar kematian ikan tersebut telah meningkat¹. Kejadian ini berlaku ekoran daripada peningkatan paras kandungan amonia tak berion yang bersifat toksik kepada ikan tersebut dari paras optimum, 0.00185 ppm² kepada 0.0198 ppm³ akibat daripada aktiviti pembuangan najis oleh ikan tersebut.

Penggunaan teknik perlucutan udara untuk memulihkan paras kandungan amonia tersebut kepada paras optimum diperkenalkan di dalam kertas kerja ini. Kriteria utama teknik ini dipilih berbanding dengan teknik lain seperti penjerapan dan penyahnitritran ialah kerana ianya ekonomi dan mudah dikendalikan^{4,5}. Malah teknik ini juga mempunyai kecekapan penyingkiran amonia yang tinggi berbanding dengan teknik pengudaraan kolam.

METODOLOGI

Rekabentuk turus perlucutan udara adalah berlandaskan kepada data yang diperolehi daripada kolam akuakultur di Mengabang, Terengganu. Kepekatan purata amonia tak berion di dalam kolam tersebut dilaporkan menghampiri 91% daripada tahap optimum untuk kehidupan ikan siakap. Perihal detil mengenai kolam akuakultur tersebut telah diberi di tempat lain³.

Konfigurasi turus perlucutan udara adalah seperti di Rajah 1. Di dalam prosedur merekabentuk turus tersebut, pengiraan untuk menentukan ketinggian turus terpadat, (Z) adalah berdasarkan teori pindah jisim diantara fasa cecair dan gas⁶.

$$Z = H_{ox} \cdot N_{ox} \dots\dots\dots (1)$$

di mana H_{ox} = 'Ketinggian unit pemindahan'
 N_{ox} = 'Nombor unit pemindahan'

Diameter turus (D) ditentu berdasarkan nisbah 1:8 diantara saiz padatan dan diameter turus. Manakala graf 'Korelasi Am Untuk Menentukan Titik Banjir dan Kejatuhan Tekanan'⁷ telah digunakan untuk menentukan kadar alir udara (G) dan kejatuhan tekanan (dP) pada keadaan operasi optimum $G = 1.5G_{min}$ ⁸.

KEPUTUSAN

Sebuah turus perlucutan udara yang mempunyai kecukupan perlucutan amonia sebanyak 91% telah direkabentuk. Berikut disenaraikan parameter-parameter rekabentuk yang telah didapati secara pengiraan :

G : 123 kg/j
L : 64 kg/j
Z : 5.0 m
D : 0.2 m
dP : 11.7 cm air

Padatan digunakan : Raschig Ring jenis seramik dan bersaiz 1 inci.

PERBINCANGAN

Rekabentuk Turus

Ketiga-tiga parameter rekabentuk turus terpadat; iaitu ketinggian padatan/turus (Z), diameter turus (D) dan nisbah diantara air dan udara (L/G) yang telah dikira didapati berkait rapat diantara satu sama lain. Ini adalah kerana sebarang perubahan di dalam nisbah L/G akan memberikan perubahan di dalam ketinggian padatan untuk memperolehi kecekapan perlucutan amonia yang sama.

Disamping itu perubahan L/G juga akan mempengaruhi diameter turus. Oleh itu di dalam merekabentuk turus perlucutan udara akuakultur tersebut, diameter turus telah ditetapkan pada 0.2 m (8 inci).

Selain daripada parameter-parameter rekabentuk, pemilihan jenis dan saiz padatan juga mempengaruhi rekabentuk turus. Ini adalah kerana jumlah luas permukaan persentuhan diantara udara dan air per unit isipadu di dalam turus adalah bergantung kepada jenis padatan. Pemilihan saiz padatan yang sesuai juga adalah perlu agar kesan saluran tidak berlaku di dalam turus tersebut.

Peringkat Operasi

Terdapat beberapa faktor yang boleh mempengaruhi prestasi kecekapan perlucutan Amonia ketika diperingkat operasi, ini termasuklah pH dan suhu air suapan turus.

Selechta dan Culp⁴ menunjukkan bahawa kenaikan pH air suapan akan meningkatkan lagi darjah pertukaran ion amonium kepada amonia tak berion dan ini seterusnya mempertingkatkan lagi kecekapan perlucutan amonia.

Turus perlucutan udara di Lake Tahoe dan Blue Plains⁴ telah menunjukkan bahawa perubahan suhu air akibat daripada perubahan iklim juga mempengaruhi kecekapan perlucutan amonia. Peningkatan suhu air ketika musim panas telah mengakibatkan kecekapan perlucutan amonia menjadi tinggi tetapi pada musim sejuk perkara sebaliknya pula berlaku. Dalam konteks ini, kecekapan penyingkiran amonia tak berion di kolam akuakultur di Mengabang mungkin melebihi 91% memandangkan suhu (32°C) dan pH (8.14) air kolam tersebut adalah tinggi.

Perlepasan Amonia ke Udara

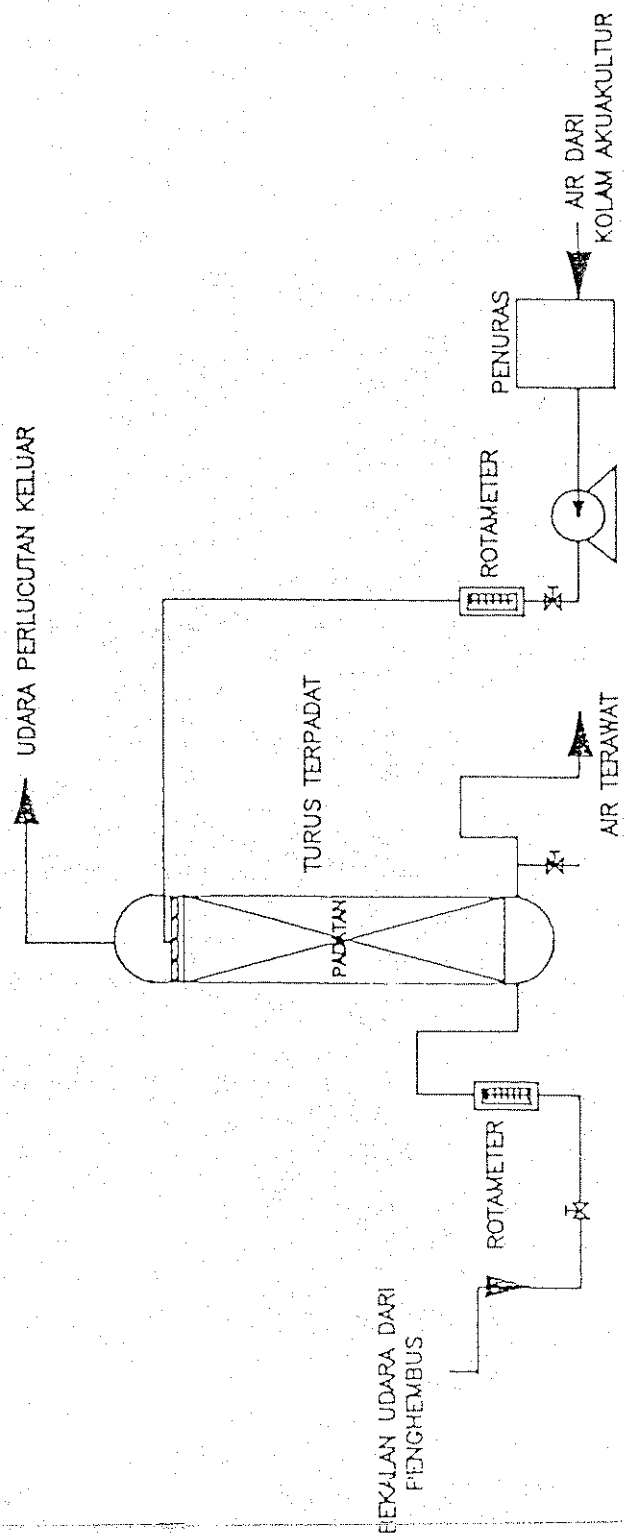
Berdasarkan rekabentuk turus perlucutan yang dicadangkan, kadar kepekatan amonia yang akan dibebaskan ke atmosfera adalah sebanyak 0.008 ppm. Kepekatan tersebut dianggap tidak merbahayakan kerana ia masih lagi berada jauh dibawah paras yang dianggap toksik kepada manusia iaitu 1.7 ppm⁴.

KESIMPULAN

Walaupun teknik perlucutan ini masih lagi tidak mendapat perhatian di negara ini tetapi memandangkan keupayaannya sebagai suatu teknik yang mudah serta bercekapan tinggi untuk mengatasi masalah akuakultur di negara ini, maka ia perlu diberikan pertimbangan sewajarnya.

RUJUKAN

1. Lokman, S., Water Quality Of Some Coastal Aquatic Environments And Its Suitability For Aquaculture, Symp. On Advances In The Quality Of Malaysian Environment, K.L., Nov. 1988.
2. Syed Muhammad, Hooi dan Binnie Sdn. Bhd., Development Of Criteria And Standards For Air Quality, Nov. 1988.
3. Lokman, S., Water Quality Standard Legislation And Control For Aquaculture, Conf. on Env. Legislation, K.L., 1987.
4. Culp, R.L., et.al., Handbook of Advanced Waste Water Treatment, 2nd. ed., 1978.
5. Lawrence, R.W., Air Stripping, Unit Operation For Treatment of Hazardous Wastes, 1987, p. 869.
6. Mc. Cabe, Smith, Herriot, Unit Operation Of Chemical Engineering, Mc. Graw Hill Publ., 1985, p. 617.
7. Eckert, J.S., Chem. Eng. Prog., Vol. 66 No. 3, 1970,
8. Perry, J.H., Chemical Engineering Handbook, Mc. Graw Hill Book Co., New York.



RAJAH 1 : KONFIGURASI TURUS PERLUCUTAN UDARA